

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-096638

(43)Date of publication of application : 25.03.2004

(51)Int.Cl.

H04N 5/335
H01L 27/14
H01L 31/02
H01L 31/0232

(21)Application number : 2002-258076

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 03.09.2002

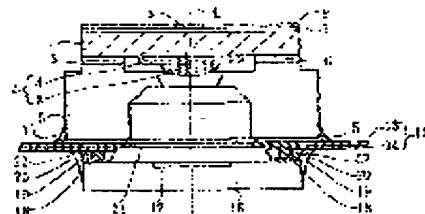
(72)Inventor : YAMAZAKI AKIRA

(54) IMAGING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an imaging device and a manufacturing method therefor, efficiently enabling obtaining compact and high-quality images at low cost.

SOLUTION: The imaging device has translucent member 1, lens 2, support member 5 and photoelectric conversion device 16. The translucent member 1 is formed integrally with the photoelectric conversion device 16 via the support member 5, and the lens 2 is formed on the translucent member 5. The lens 2 is formed on the photoelectric conversion device 16 side of the translucent member 1. The translucent member 1 adheres to the support member 5 with an adhesive 15, and the lens 2 and the adhesive 15 do not come into contact.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-96638

(P2004-96638A)

(43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int. Cl.⁷

H04N 5/335
H01L 27/14
H01L 31/02
H01L 31/0232

F I

H04N 5/335
H01L 27/14
H01L 31/02
H01L 31/02

V
D
D
B

テーマコード (参考)

4M118
5C024
5F088

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2002-258076 (P2002-258076)
(22) 出願日 平成14年9月3日 (2002.9.3)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100090273
弁理士 國分 孝悦
(72) 発明者 山▲崎▼ 亮
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

Fターム(参考) 4M118 AA10 AB01 BA10 BA14 GA09
GB01 GC11 GD03 HA11 HA20
HA23 HA24 HA25 HA27 HA31
HA32 HA33
5C024 CY47 EX22 EX23 EX42 GY01
GY31
5F088 AA20 BA15 BA16 BB03 EA04
JA03 JA12 JA20 LA03

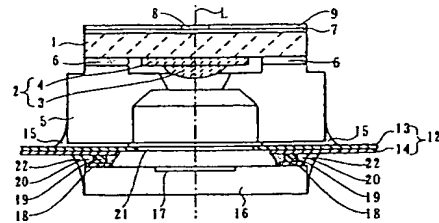
(54) 【発明の名称】 撮像装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 コンパクトで高品位な画像を得られ、有効に低コストを実現する撮像装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 透光性部材1と、レンズ部2と、保持部材5と、光電変換素子16とを有する。透光性部材1は保持部材5を介して光電変換素子16と一体的に形成され、レンズ部2が透光性部材1に形成されている。レンズ部2は、透光性部材1の光電変換素子16側に形成される。透光性部材1と保持部材5とは接着剤15を介して接着され、且つレンズ部2と接着剤15とは接触しない。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透光性部材と、レンズ部と、保持部材と、光電変換素子とを有する撮像装置であって、前記透光性部材は前記保持部材を介して前記光電変換素子と一体的に形成され、前記レンズ部が前記透光性部材に形成されていることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記レンズ部は、前記透光性部材の前記光電変換素子側に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記透光性部材と前記保持部材とは接着剤を介して接着され、且つ前記レンズ部と前記接着剤とは接触しないことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。 10

【請求項 4】

透光性部材と、レンズ部と、保持部材と、光電変換素子と、配線基板とを有する撮像装置の製造方法であって、
前記配線基板と前記保持部材とを接着剤にて接着させる工程と、
前記配線基板と前記光電変換素子とを電氣的に接続させる工程と、
前記保持部材に前記レンズ部が形成された前記透光性部材を接着剤にて接着させる工程とを有することを特徴とする撮像装置の製造方法。

【請求項 5】

透光性部材と、前記透光性部材を保持する保持部材と、配線基板と、前記透光性部材に前記配線基板を挟んで対向配置されると共に、前記配線基板に電氣的に接続される光電変換素子とを備えた撮像装置であって、
前記透光性部材は前記光電変換素子と対向する側で、該透光性部材の一部分に形成されたレンズ部を備え、前記透光性部材は前記保持部材に接着剤を介して保持され、前記レンズ部と前記接着剤は接触しないことを特徴とする撮像装置。 20

【請求項 6】

請求項 5 に記載の撮像装置において、
前記接着剤は前記レンズ部を取り囲む環状に形成されることを特徴とする撮像装置。

【請求項 7】

第 1 の透光性部材と、該第 1 の透光性部材を保持する保持部材と、配線基板と、前記第 1 の透光性部材に前記配線基板を挟んで対向配置されると共に、前記配線基板に電氣的に接続される光電変換素子とを備えた撮像装置であって、
前記第 1 の透光性部材と前記光電変換素子の間に前記第 1 の透光性部材部材とは異なる第 2 の透光性部材を備え、
前記光電変換素子の受光面に平行な平面において、前記第 1 の透光性部材の投影面積を S_1 、前記第 2 の透光性部材の投影面積を S_2 、前記光電変換素子外形の投影面積を S_3 、前記光電変換素子の受光領域の投影面積を S_4 とするとき、下記式で表される大小関係が成立することを特徴とする撮像装置。 30

$S_1 \geq S_2 \geq S_4$ または $S_3 \geq S_2 \geq S_4$

【発明の詳細な説明】 40

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光電変換装置を有する撮像装置に関し、特に撮像装置の実装および構造等に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年 CMOS センサ、CCD センサに撮像レンズを一体的に設けた小型の撮像装置が携帯電話や情報端末機器を中心に実用化されている。そして、携帯電話や情報端末機器の小型化に伴い、撮像装置の更なる小型化が求められている。その中でも CMOS センサチップ、CCD センサチップなどの光電変換素子を含むパッケージングは最も重要な技術である 50

ガラス基板 101 と鏡筒 5 は、接着剤（例えば UV 接着剤）で結合される。ガラス基板 101 の下面には、受光素子部 7L, 7R を有する半導体チップ 4 が設けられる。受光素子部 7L 上には、左の像が結像され、受光素子部 7R 上には右の像が結像される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来例の撮像装置では、以下のような問題点が存在する。

▲1 ▼透光性部材 101 によりパッケージされた光電変換装置を用いるため、レンズ部 3 から受光領域（受光素子部 7L, 7R）への光路中に光学ガラス（透光性部材 101）が存在し、そのために光学系全長が長くなってしまい小型化の観点から好ましくない。

▲2 ▼レンズ部 3 のピント調整を行うためには、鏡筒 5 が必要となり部品点数を増加させてしまう。 10

▲3 ▼従来例のような構成では、ピント調整を行うことは可能だが、レンズ部 3 の傾き調整を行うことができないため、高品質な画像を得ることが困難である。

▲4 ▼レンズ部 3 はプラスチック部品のため周囲の環境変化に対する影響が大きく、高精度に位置を保持することが困難である。また、レンズ部 3 にガラスモールド成形を用いると極めて高価である。

▲5 ▼透光性部材 101 を用いた場合でも、センサチップ 112 の受光領域（受光素子部 7L, 7R）に対して光学ガラスの面積が大きく、一般的にパッケージ用の光学ガラスは通常の光学ガラスに比べて高価であるためコストの観点から好ましくない。

【0012】

本発明はかかる実情に鑑み、コンパクトで高品位な画像を得られ、有効に低コストを実現する撮像装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するための本発明の撮像装置は、透光性部材と、レンズ部と、保持部材と、光電変換素子とを有する撮像装置であって、前記透光性部材は前記保持部材を介して前記光電変換素子と一体的に形成され、前記レンズ部が前記透光性部材に形成されていることを特徴とする。

【0014】

また、本発明の撮像装置において、前記レンズ部は、前記透光性部材の前記光電変換素子側に形成されていることを特徴とする。 30

【0015】

また、本発明の撮像装置において、前記透光性部材と前記保持部材とは接着剤を介して接着され、且つ前記レンズ部と前記接着剤とは接触しないことを特徴とする。

【0016】

また、本発明の撮像装置の製造方法は、透光性部材と、レンズ部と、保持部材と、光電変換素子と、配線基板とを有する撮像装置の形成方法であって、前記配線基板と前記保持部材とを接着剤にて接着させる工程と、前記配線基板と前記光電変換素子とを電氣的に接続させる工程と、前記保持部材に前記レンズ部が形成された前記透光性部材を接着剤にて接着させる工程とを有することを特徴とする。 40

【0017】

また、本発明の撮像装置は、透光性部材と、前記透光性部材を保持する保持部材と、配線基板と、前記透光性部材に前記配線基板を挟んで対向配置されると共に、前記配線基板に電氣的に接続される光電変換素子とを備えた撮像装置であって、前記透光性部材は前記光電変換素子と対向する側で、該透光性部材の一部分に形成されたレンズ部を備え、前記透光性部材は前記保持部材に接着剤を介して保持され、前記レンズ部と前記接着剤は接触しないことを特徴とする。

【0018】

また、本発明の撮像装置において、前記接着剤は前記レンズ部を取り囲む環状に形成されることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の撮像装置は、第1の透光性部材と、該第1の透光性部材を保持する保持部材と、配線基板と、前記第1の透光性部材に前記配線基板を挟んで対向配置されると共に、前記配線基板に電氣的に接続される光電変換素子とを備えた撮像装置であって、前記第1の透光性部材と前記光電変換素子の間に前記第1の透光性部材部材とは異なる第2の透光性部材を備え、前記光電変換素子の受光面に平行な平面において、前記第1の透光性部材の投影面積を S_1 、前記第2の透光性部材の投影面積を S_2 、前記光電変換素子外形の投影面積を S_3 、前記光電変換素子の受光領域の投影面積を S_4 とすると、下記式で表される大小関係が成立することを特徴とする。

$$S_1 \geq S_2 \geq S_4 \text{ または } S_3 \geq S_2 \geq S_4$$

10

【 0 0 2 0 】

本発明の一態様によれば、透光性部材の一部に一体的にレンズ部を設け、透光性部材と保持部材を接着する構成としたので、対環境性を向上させると共に撮像装置を小型化することができる。さらには、透光性部材と保持部材の接着剤でレンズ部のピント調整、傾き調整を吸収することも可能となる。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の別の態様によれば、光電変換素子をパッケージングする第2の透光性部材の大きさを必要最小限に小さくすることができる。

【 0 0 2 2 】

【 発明の実施の形態 】

20

以下、図面に基き、本発明の好適な実施の形態を説明する。

【 第1の実施形態 】

まずここで、本発明の構成部材と実施形態との対応関係について説明する。実施形態における光学ガラス1が本発明の透光性部材もしくは第1の透光性部材、フレキシブル配線基板12が配線基板、センサチップ16が光電変換素子、レンズ部2がレンズ部、接着剤6が接着剤、防塵ガラス56が第2の透光性部材、受光領域17が受光領域にそれぞれ対応している。

【 0 0 2 3 】

図1は、本発明の第1の実施形態を示す撮像装置の模式的断面図である。1は光学ガラス、2は光学ガラス1上に形成されたレンズ部、Lはレンズ部2の光軸である。光学ガラス1は、パッケージ用の光学ガラスとしての役割も兼ねるため、その材料はセンサチップのカバーガラスとして使用されているパッケージ用の光学ガラスを選択する必要がある。レンズ部2は、非球面部3とベース部4からなり、レプリカ成形などの手段により光学ガラス1上に容易に形成することが可能である。レプリカ成形を用いた場合、アクリルもしくはエポキシ製の光硬化型樹脂で成形されることが一般的である。なお、このようにして成形されたレンズ部2は、光学ガラス1との体積比差が大きいため、線膨張係数は光学ガラス1の特性が支配的であり、周囲の環境が変化しても高精度に非球面部3の形状を維持することができる。

30

【 0 0 2 4 】

5はレンズ部2が形成された光学ガラスを保持する保持部材であり、接着剤6により光学ガラス1が接着保持されている。一方、光学ガラス1の上面側には、赤外カット層7が多層膜コーティングにより形成されている。さらに、赤外カット層7の上面には円形開口部8を有する絞り層9が形成されている。絞り層9は印刷により容易に光学ガラス1上に形成することはできるが、液晶のブラックマトリクス作製に用いられるフォトリソグラフィ工程を利用すれば、より高精度な円形開口を得ることが可能である。

40

【 0 0 2 5 】

図2(A)、(B)は、レンズ部2、赤外カット層7、絞り層9が光学ガラス1に形成された状態を上面側、下面側から見た図である。図2(A)においては、絞り層9の円形開口部8が観察される。一方、図2(B)においては、レンズ部2の非球面部3とベース部4が光学ガラス1の中央付近に略円形となって形成されている。同図において点線で囲ま

50

れる領域は、図1の接着剤6と光学ガラス1の接着界面であり、レンズ部2を取り囲む環状に形成されている。さらに、接着剤6はレンズ部2には接触しないように形成されている。これは、接着剤6がレンズ部2に接触すると、周囲の環境が変化した際に、接着剤6が収縮、膨張してレンズ部2に無理な応力を与えてしまうからである。

【0026】

図3は、保持部材5を斜め上方から見た斜視図である。保持部材5の中央部付近は貫通穴部10が形成されており、レンズ部2の光路を確保している。貫通穴部10は、図1に示すようにレンズ部2側からテーパ形状、ナイフエッジ構造となっており、ゴースト、フレアを極力低減するような構造となっている。また、保持部材5の上面側には、環状の土手部11が形成されている。そして、接着剤6はこの土手部11上に形成されるが、接着剤6の幅はこの土手部11の幅により規制され、図2(B)に示すようにレンズ部2に接触しない構成となっている。

10

【0027】

図1においてまた、12はフレキシブル配線基板であり、ベース材の絶縁シート13、銅箔パターン14により構成されている。絶縁シート13としては、一般的にポリイミド・ポリアミド・ポリエステルまたはフェノール・ガラスエポキシ樹脂等と紙・ガラス基材の複合基板が用いられる。そして、フレキシブル配線基板12は接着剤15を介して、保持部材5に接着固定される。16は受光領域17を有するセンサチップであり、センサチップ16の周辺部に設けられた電極パッド18上には金バンプ19が形成されている。そして、異方性導電ペースト20を介してフレキシブル配線基板12と電氣的に接合される。

20

【0028】

図4(A)、(B)は、フレキシブル配線基板12とセンサチップ16の接合を理解し易くするための図であり、図4(A)はフレキシブル配線基板を図1において下面側から、図4(B)はセンサチップ16を図1において上面側から見た図である。センサチップ16の受光領域17には、多数の画素部が形成され、それぞれの画素部毎にカラーフィルタ、マイクロレンズ、受光部を有し、ベイヤー配列のカラーフィルタ構成となっている(図示せず)。これらの図において、フレキシブル配線基板12は中央に開口部21を有し、レンズ部2の光路を確保している。そして、この開口部21の四辺付近には複数の銅箔パターン14が形成されている。一方、センサチップ16にも銅箔パターン14に対応して、複数の電極パッド18が設けられている。この電極パッド18上にはそれぞれ金バンプ19が形成される。そして、銅箔パターン14と金バンプ19とを位置合わせして、異方性導電ペースト20を介して電氣的に接続される。

30

【0029】

ここで、フレキシブル配線基板12の銅箔パターン14のうち、配線を引き回しているのは上下の二辺のみであるが、左右の二辺にもダミーの銅箔パターン、電極パッドを設けるようにした。こうすることで、フレキシブル配線基板12とセンサチップ16の電氣的接合の信頼性を向上させることができる。

【0030】

図4(A)、(B)において点線で囲まれた領域が異方性導電ペースト20の広がる範囲であり、銅箔パターン14の接合部、電極パッド18の周囲を取り囲むように形成されている。したがって、異方性導電ペースト20は、単に銅箔パターン14と金バンプ19の電氣的接合を行うのみならず、電氣的に接合された各金バンプ19間の中空部を埋め、外気が内部に侵入してくるのを防ぐ役割も担っている。

40

【0031】

図1においてまた、22はセンサチップ16まわりを封止している封止剤であり、センサチップ16の表面が外気に触れ劣化するのを防ぐ役割を果たす。本実施形態では異方性導電ペースト20により外気を遮断しているが、より信頼性を向上させるため封止剤22により封止する構造とした。なお、その他の接着剤6および接着剤15についても、撮像モジュール内部に外気が侵入するのを防ぐために完全に封止された構造となっている。本実施形態における撮像装置は、上記のように構成されている。

50

【0032】

次に図5を用いて、撮像モジュールの製造プロセスについて説明する。なお、本実施形態の製造プロセスにおいては、図1に示した撮像装置の上下を反転させたフェイスダウン製造方法を用いる。

図5は、図1に示した撮像装置の製造プロセスを示す図である。まず、絶縁シート13上に銅箔パターン14をエッチング法等を用いて形成する（ステップ501）。

ステップ501で形成されたフレキシブル配線基板12の銅箔パターン14が形成されていない面上に、スクリーン印刷等を用いて接着剤15を形成する（ステップ502）。

【0033】

次に、保持部材5とフレキシブル配線基板12とを接着剤15により接着する（ステップ503）。ステップ503では、接着剤15として紫外線硬化・熱硬化併用型のものを用いる。これにより保持部材5をフレキシブル配線基板に押し当てた場合にフレキシブル配線基板12の開口部21にはみ出してくる接着剤15を予め上下方光から貫通穴部10、開口部21を通して紫外線を照射することで、貫通穴部10、開口部21にはみ出してくる接着剤15をブロックする。そして、高温下に所定時間置くことにより接着剤15全体を完全硬化することが可能となる。なお、保持部材5はフレキシブル配線基板12に加圧した状態で接着するため、保持部材5とフレキシブル配線基板12間に存在する接着剤15は数ミクロン程度の超微小厚となる。

【0034】

次に、フレキシブル配線基板12上に、スクリーン印刷法等を用いて異方性導電ペースト20を形成する（ステップ504）。また、異方性導電ペースト20の代わりに、額縁形のフィルム状の異方性導電膜をフレキシブル配線基板12上に載せるようにしてもよい。次に、フレキシブル配線基板12と既に金バンプ19が形成されたセンサチップ16とをフレキシブル配線基板の銅箔パターン14の接合部と金バンプ19とを位置合わせをして、異方性導電ペースト20を介して接続する（ステップ505）。

【0035】

異方性導電ペースト20による接続は、加熱および加圧によって行われる。したがって、保持部材5のフレキシブル配線基板12側の面23において、異方性導電ペースト20が形成される範囲と重なる領域については平面であることが望ましく、平面性も必要となる。したがって、面23については貫通穴部10を除くと全て平面としてある。

【0036】

さらに、加圧する際には、センサチップ16の裏面24と、保持部材5の光学ガラス1側の面25を治具などで押し付けるために、保持部材5の光学ガラス1側の面にもある程度の平面部が必要となる。本実施形態では、図3で示す土手部11の上の面25がこの面に相当し、光軸しに垂直な平面において面25と異方性導電ペースト20の形成される範囲についてもほぼ重なるよう構成されている。そうすることで、加圧した際に発生する保持部材5の変形を低減することができ、異方性導電ペースト20による接続の歩留まりを向上させることができる。ところで、異方性導電ペースト20はエポキシ樹脂に、直径が1～10 μ m程度の金粒子を3～30%程度分散させたものを使用する。

【0037】

次に、異方性導電ペースト20を覆うよう封止剤22を加熱あるいは紫外線の照射、あるいはその両方により形成する（ステップ506）。なお、フレキシブル配線基板12とセンサチップ16とを異方性導電ペースト20により接続した後に、光学ガラス1とフレキシブル配線基板12とを接着剤15により接着してもよい。

【0038】

次に、撮像装置全体の上下を反転させて保持部材5の土手部11に接着剤6を塗布する（ステップ507）。図6は保持部材5の土手部11上に接着剤6を塗布した様子を示し、図5のステップ507において上面側から見た図である。接着剤6は、スクリーン印刷、ディスペンサ法などにより形成される。接着剤6は環状の土手部11に合わせて環状に形成するが、接着剤6には一部に切り欠き26が形成されている。これは後述するステップ

508の光学ガラス接着工程において、接着剤6に切り欠き26がない場合撮像装置内部に密閉された空気の逃げ場がなく、温度上昇により密閉された空気が膨張した場合、予期しない箇所で接着剤6が破断し、そこから空気がもれてしまうからである。接着剤6としては紫外線硬化型のエポキシ系接着剤を使用する。

【0039】

次に、光学ガラス1と保持部材5を接着する(ステップ508)。光学ガラス1には、予めレンズ部2、赤外カット層7、絞り層9が形成されている。そして、光学ガラス1を治具などでチャッキングし、レンズ部2のピント調整、傾き調整を行い、光学ガラス1の位置が確定した後に紫外線を照射し接着剤6を硬化させ、硬化終了後に治具のチャッキングを解放する。このとき光学ガラス1の上面側には赤外カット層7、絞り層9が形成されているため、紫外線は側面側から照射し、光学ガラス1の端面27、接着剤6による光学ガラス1と土手部11のギャップ28を通過した紫外線によって接着剤6を硬化させる。接着剤6の厚みは、各部材の寸法公差、組立誤差を含んだ範囲で上記のような調整が可能な最厚とした方がよい。これは、環境変化により接着剤6が収縮・膨張した際のレンズ部2とセンサチップ16の相対的な位置関係を維持するためであり、接着剤6は比較的他の構成部材に比較して変化度合いの大きい部材でもある。

【0040】

ここで、本実施形態において光学ガラス1上に形成されたレンズ部2は、図2(B)に示すように光学ガラス1の中央部付近のみである。もし、レンズ部2のベース部4が光学ガラスの全面に形成されていると、端面27を通過した紫外線が接着剤6に照射されるのを阻害してしまう。これは、レンズ部2が樹脂材料で形成され、紫外線を透過しないという特性を有しているからである。このような理由から、レンズ部2は光学ガラス1の中央部付近のみに形成し、接着剤6とは接触しない本実施形態のような構成は優れており、紫外線硬化型の接着剤を使用することも可能となる。

【0041】

なお、レンズ部2のピント調整、傾き調整は、レンズ部2により所定のチャートセンサチップ16上に結像させ、センサチップ16の画像信号を読み出すことで容易に行なうことができる。なお、ステップ508の時点で、フレキシブル配線基板12はセンサチップ16と電気的に接続されているので、画像信号はフレキシブル配線基板12を介して読み出せばよい。また、レンズ部2のピント調整、傾き調整は未硬化の接着剤6を挟んだ状態でを行い、その状態で光学ガラス1を微小ではあるが動かす必要があるため、接着剤6の粘度、濡れ性は重要である。しかしながら、一般的に接着剤の粘度はフィラーの含有率、種類を変更することで容易に変えることが可能なため、被着体である光学ガラス1、保持部材5の特性に応じて最適化すればよい。

【0042】

最後に、図6に示す接着剤6の切り欠き26を封止し、撮像装置が完成する(ステップ509)。この封止は図5に示すように側面からディスペンサのノズル29を近接させ塗布する。このとき接着剤6のギャップ28は微小であるため、毛細管現象を利用して容易に内部に接着剤を侵入させることが可能である。封止に用いる接着剤は、接着剤6と同じでよい。

【0043】

なお、上記製造プロセスは半導体部品であるセンサチップ16を扱うため、クリーンルーム内で製造される。また、上記製造プロセスのステップ507～509は、撮像装置の上下を反転させたフェイスダウン製造方法を用いていないが、図7に示すように接着剤6を光学ガラス1側に形成すれば、フェイスダウン製造方法を利用することも可能である。

【0044】

ところで、フレキシブル配線基板12とセンサチップ16の電気的接合は、本実施形態においては異方性導電ペースト20を用いる。しかしながら、図8に示すように、フレキシブル配線基板12の銅箔パターン14とセンサチップ16の電極パッド18上に形成された金バンプ19の電気的接続を、ボンディング用小型ヒーターツール30を使用して1

10

20

30

40

50

ピン毎に超音波併用熱圧着で行うようにしてもよい。この場合、図5に示すプロセスは保持部材5とセンサチップ16の組立順番が入れ替わる。また、各金バンプ19間の中空部は封止材22で満たされることとなる。

【0045】

さらに、フレキシブル配線基板12は、図中に示すように絶縁シート13より銅箔パターン14が開口部21に飛び出た構造、いわゆるリードフレーム構造となっているため、保持部材5とフレキシブル配線基板12を接着固定する際は、保持部材5として絶縁材料を選択する必要がある。もし、少しでも導電性のある材料を用いる場合は、銅箔パターン14と保持部材5が接触しないように保持部材5のフレキシブル配線基板12側に新たな絶縁シートを設けるなどの対策が必要となる。しかしながら、この製造方法ではフェイスダウンの製造工程が必要なくなり、さらには1ピンの接続に必要なタクトは数秒なので、電極パッド数が少ない場合は異方性導電ペースト20を用いる場合よりもタクトを短縮できるというメリットがある。

【0046】

以上のように第1の実施形態における撮像装置が製造される。したがって、小型化を実現すると共に、コスト面、環境性も向上した撮像装置を実現することが可能となる。

【0047】

(第2の実施形態)

第2の実施形態は、本発明を複眼レンズ型の撮像装置（例えば特開平2001-78213号参照）に応用した例である。この撮像装置は、色別に設けられた光学系を有し、色別に撮像された画像を合成することでカラー画像を生成することができる。そして、通常の光学系に比べて焦点距離を略1/2にできるという利点を持っている。したがって、本発明を組み合わせることによってより小型の撮像モジュールを実現できる。

【0048】

以下の実施形態では、第1の実施形態と同じ機能の部材については同様の符号を用い、同様の構成を説明する場合には第1の実施形態の図を用いて説明する。図9は、本発明の第2の実施形態を示す撮像装置を側面側から見た模式的断面図である。光学ガラス1上には4眼レンズ部32が形成され、それぞれ色別の光を結像する。なお、図9の断面図には4眼レンズのうち2眼のみが表現される。

【0049】

図10(A)はこの光学ガラス1を下面側から見た図であり、4つの非球面部33, 34, 35, 36と1つのベース部4を備える。そして、例えば非球面部33が赤色、非球面部34, 35が緑色、非球面部36が青色に対応した非球面となっており、それぞれ色別の透過波長に合わせて最適化された形状となっている。そして、光学レンズ1の上面側には赤外カット層7、絞り層9の間に、4眼レンズ部32に対応したカラーフィルタ層37を備える。

【0050】

図10(B)は光学ガラス1を上面側からみた図であり、4眼レンズ部32に対応した絞り層9の4つの開口部38, 39, 40, 41が観察される。そして、図中点線で示す4つの四角がカラーフィルタ層37のフィルタ部42, 43, 44, 45である。ここで、非球面部33が開口部39、フィルタ部43に、非球面部34が開口部38、フィルタ部42に、非球面部35が開口部41、フィルタ部45に、非球面部36が開口部40、フィルタ部44にそれぞれ対応している。

【0051】

図中、フィルタ部42~45は開口部38~41より大きく形成されている。これは、カラーフィルタ層37が4眼レンズ部32の瞳面近傍に形成されているため平面性が極めて重要であり、開口部38~41ぎりぎりに形成すると周辺部のダレにより平面性が悪化してしまうためである。そして、カラーフィルタ層37のフィルタ部42~45以外の部分は、色フィルタ機能を有さない同材料で形成された平坦化層となっており、カラーフィルタ層37の上面は図9に示すように平面となっている。したがって、その上面の絞り層9

は、凹凸のない平面に形成することとなり、製造歩留まりを向上させることができる。

【0052】

なお、本実施形態ではカラーフィルタ層37を光学ガラス1側に設けたので、第1の実施形態のようにセンサチップ16のマイクロレンズ下に設ける必要がない。したがって、マイクロレンズと受光部の間隔を近づけることが可能となり、マイクロレンズの集光範囲を広げることが可能となる。

【0053】

ところで、このようなカラーフィルタ層37は、液晶のカラーフィルタ製造に用いられるフォトリソグラフィ法を利用することで容易に製造できる。また、印刷などの手段によっても形成可能である。さらに、本実施形態では、光学ガラス1側から赤外カット層7、カラーフィルタ層37、絞り層9の順序で形成したが、これに限定されることはなく、任意に変更可能である。

【0054】

次に図11は、本実施例のセンサチップ16を上面側から見た図である。受光領域17に、4眼レンズ部32に対応した4の受光領域46、47、48、49を備える。各受光領域は僅かな隙間部50を隔てて形成されている。そして、非球面部33が受光領域47に、非球面部34が受光領域46に、非球面部35が受光領域49に、非球面部36が受光領域48にそれぞれ対応している。

【0055】

図12は保持部材5を下面側から見た図であり、4眼レンズ部に対応した4つの貫通穴部51、52、53、54を備える。各貫通穴部は図9に示すように薄肉の壁部55より仕切られており、例えば4眼レンズ部32の非球面部33を通過した光束が、隣接する受光領域46、49に漏れ込む光クロストークを防ぐ役割を担っている。そして、この壁部55の下面(図11中の斜線部)がセンサチップ16の隙間部50に対応している。なお、壁部55は図9の断面に示すように、2つのテーパ形状で形成されているのは、ゴースト、フレア、光クロストークを防ぐと共に、機械的強度を保つためである。

【0056】

以上説明した第2の実施形態の撮像装置構成において、第1の実施形態に比べて、より小型の撮像モジュールを実現することができる。なお、製造プロセスについては第1の実施形態と同様のため説明を省略する。

なお、本実施形態においても、第1の実施形態の図8で述べたような構成のフレキシブル配線基板12、センサチップ16のユニットも使用することはできる。

【0057】

(第3の実施形態)

第3の実施形態は、第1の実施形態の撮像モジュールに、従来例に示すようなパッケージ用の光学ガラスを追加した例である。したがって、全ての製造プロセスをクリーンルームで行う必要がなく、クリーンルームによる製造工程と通常的环境下における製造工程の2つに分割することが可能であり、設備投資が巨額なクリーンルーム工程を削減する効果がある。

【0058】

以下の実施形態では、第1および2の実施形態と同じ機能の部材については同様の符号を用い、同様の構成を説明する場合には第1および2の実施形態の図を用いて説明する。

図13は、本発明の第3の実施形態を示す撮像装置を側面側から見た模式的断面図である。図13において、保持部材5はセンサチップ16上にゴミ等が進入するのを防ぐ防塵ガラス56を保持し、接着剤57によって接着固定されている。防塵ガラス56は、センサのカバーガラスとして使用されているパッケージ用の光学ガラスを選択するのがよい。その場合、光学ガラス1は、安価な通常の光学ガラスを使用することができる。

【0059】

図14は、保持部材5に防塵ガラス56が組み込まれた状態を上面側から見た図である。防塵ガラス56は接着剤57によって固定されているが、完全に接着剤57によって封止

される構造ではない。半導体封止用の接着剤は高価であり、しかも封止には大量の接着剤を必要とするため、本実施形態では防塵ガラス56の役割を防塵のみに特化し、接着剤57としては比較的安価な紫外線硬化型の接着剤を極少量使用できるような構成とした。したがって、コストダウンの効果がある。最終的な封止は光学ガラス1と保持部材5の接着剤6で行うため、外気の内部進入によるセンサチップ16の劣化についても第1の実施形態と同等以上の効果がある。

【0060】

また、図中点線で示す四角60はセンサチップ16の外形、61は受光領域17を示している。したがって、防塵ガラス56の外形はセンサの受光領域17より若干大きく、センサチップ16の外形より小さくなっている。さらに点線で示す四角62は光学ガラス1の外形を示し、防塵ガラス56の外形よりも大きくなっている。したがって、センサチップの受光面に平行な平面において、光学ガラス1の投影面積をS1、防塵ガラス56の投影面積をS2、センサチップ16外形の投影面積をS3、センサチップ16の受光領域17の投影面積をS4とすると、下記式で表される大小関係が成立する。

$$S1 \geq S2 \geq S4 \text{ または } S3 \geq S2 \geq S4$$

【0061】

したがって、本実施形態においては、極めて高価なセンサチップパッケージ用の光学ガラスが必要である防塵ガラス56の面積S2を必要最低限にする。さらに、面積の大きい光学ガラス1は安価な通常のガラス板を用いることで、コストダウンの効果がある。

【0062】

図13においてまた、防塵ガラス56の上面側には、フレア、ゴーストを防ぐための板状の絞り63を設け、保持部材5に対して接着剤64で接着固定されている。

図15は、絞り63を上側から見た図である。絞り63はレンズ部2の光束に対応した開口部65を有している。また、接着剤64としては、熱硬化型の接着剤を使用する。なお、この絞り63は、防塵ガラス56の上面側に印刷やフォトリソによって形成してもよい。

【0063】

次に図16を用いて、第3の実施形態の製造プロセスについて説明する。なお、図5のステップ501～506までは、第1の実施形態と同様の製造プロセスのため説明は省略する。したがって、ステップ1501は図5のステップ506に相当し、保持部材5、フレキシブル配線基板12、センサチップ16が組み立てられた状態である。

【0064】

次に、ステップ1502では防塵ガラス56を保持部材5に対して接着固定する。防塵ガラス56のセンサチップ面側には、予めスクリーン印刷法やディスペンサ法などにより接着剤57を塗布しておき、治具などを使用して防塵ガラス56を保持部材5に押し当てた状態で、図中下方から紫外線を照射し接着剤57を硬化させる。なお、防塵ガラス56の保持部材5に対する位置決めは、図中上下方向については保持部材5に突き当てて、左右、手前奥方向については保持部材5の防塵ガラス56取り付け部に投げ込みとする。

【0065】

ここまでのプロセスがクリーンルーム内での作業が必要な工程となる。ステップ1503以下は通常的环境下での作業が可能な工程である。

【0066】

ステップ1503では、次ステップで接着固定する絞り63を接着するための接着剤64をディスペンサにより塗布する。

次にステップ1504では絞り63を保持部材5に治具などを用いて押し当て、接着固定する。このとき絞り63は遮光部材で紫外線による硬化は困難であるため、前述したように接着剤64としては熱硬化型の接着剤を使用する。そして、次のステップへ進むが、以降の工程は図5のステップ508～509と同様であるため説明は省略する。

【0067】

以上のプロセスで、第3の実施形態の撮像装置が製造される。本実施形態においては、第

10

20

30

40

50

1の実施形態と比較して、クリーンルーム内での工程を削減したため、設備投資を削減できる効果がある。さらには、高価な防塵ガラス56の大きさを必要最低限に小さくでき、小型化、コストダウンの効果もある。また、本実施形態においても、第1の実施形態において図8で述べたような構成のフレキシブル配線基板12、センサチップ16のユニットを使用することができる。

【0068】

(第4の実施形態)

第4の実施形態は第3の実施形態で説明した防塵ガラス56を使用した構成を第2の実施形態の4眼レンズ部32を使用した撮像装置(例えば特開平2001-78213号参照)に適用した例である。以下の実施形態では、第1~3の実施形態と同じ機能の部材については同様の符号を用い、同様の構成を説明する場合には第1~3の実施形態の図を用いて説明する。

【0069】

図17は、本発明の第4の実施形態を示す撮像装置を側面側から見た模式的断面図である。保持部材5には防塵ガラス56、絞り63が接着保持された構成となっている。本実施形態においては、防塵ガラス56のセンサチップ16側の面にカラーフィルタ層37を備える。したがって、光学ガラス1の上面側に形成されるのは、赤外カット層7、絞り層9のみである。

【0070】

図18は、防塵ガラス56をセンサチップ16側から見た図である。そして、色別のフィルタ部42, 43, 44, 45を備える。本実施形態においては、カラーフィルタ層37の上側には何も形成しないため、平坦化処理を行う必要がない。したがって、コストダウンの効果がある。

【0071】

なお、防塵ガラス56のカラーフィルタ層37が形成される面とは反対側の面、すなわち図17における面70には4眼レンズ部32を通過した光束が、面70上で反射しフレア、ゴーストを生じさせないために反射防止コーティング(図示せず)が施されている。また、この反射防止コーティングの代わりに、赤外カット層7を形成することによっても同等の効果は得られるが、本実施形態においては、樹脂で成形される4眼レンズ部32を赤外線および紫外線から保護することを目的に光学ガラス1側に形成した。なお、赤外カット層7は一般的に紫外線を透過しないという特性も有している。

【0072】

図19は、絞り63を上面側から見た図である。絞り63には4眼レンズ部32の図10(A)に示される4つの非球面部33, 34, 35, 36に対応した4つの開口部71, 72, 73, 74が形成されている。

【0073】

以上が第4の実施形態における特有の構成であり、その他については同様であるため説明を省略する。なお、製造プロセスについても、第3の実施形態と同様であり説明を省略する。また、本実施形態においても、第1の実施形態の図8で述べたような構成のフレキシブル配線基板12、センサチップ16のユニットを使用することができる。

【0074】

以上のように第4の実施形態の撮像装置においては、カラーフィルタ層37を防塵ガラス56上に形成したので平坦化処理を省くことができ、第2および3の実施形態の効果に加えて、大幅なコストダウンという効果も得られる。

【0075】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の撮像装置によれば、以下のような効果が得られる。

▲1▼光学ガラス上に直接レンズ部を形成するので、光学系全長を短くすることが可能である。

▲2▼レンズ部のピント調整、倒れ調整を容易に行なうことができると共に、このような

10

20

30

40

50

調整を含んでも部品点数を増加させることがない。

▲ 4 ▼樹脂で形成されたレンズ部は光学ガラスをベースとするため、その特性は光学ガラスが支配的であり、周囲の環境変化に対して高精度に位置、形状を維持することができる。

▲ 5 ▼センサチップパッケージ用の光学ガラス（実施形態では防塵ガラス）を用いても、光学ガラスの大きさを必要最低限に小さくすることができ、コストダウンの効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態を示す撮像装置の模式的断面図である。

【図 2】（A）は光学ガラスを上面側から見た図、（B）は光学ガラスを下面側から見た図である。

【図 3】保持部材の斜視図である。

【図 4】（A）はフレキシブル配線基板を図 1 において下面側から見た図、（B）はセンサチップを図 1 において上面側から見た図である。

【図 5】図 1 に示した撮像装置の製造プロセスを示す図である。

【図 6】保持部材の土手部上に接着剤を塗布した様子を示し、図 5 のステップ 507 において上面側から見た図である。

【図 7】接着剤を光学ガラス側に形成した例を示す図である。

【図 8】銅箔パターンと金バンプの電氣的接続をボンディング用小型ヒーターツールを使用した超音波併用熱圧着で行う例を示す図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施形態を示す撮像装置の模式的断面図である。

【図 10】（A）は第 2 の実施形態における光学ガラスを下面側から見た図、（B）は該光学ガラスを上面側から見た図である。

【図 11】第 2 の実施形態においてセンサチップを上面側から見た図である。

【図 12】第 2 の実施形態において保持部材を下面側から見た図である。

【図 13】本発明の第 3 の実施形態を示す撮像装置の模式的断面図である。

【図 14】第 3 の実施形態において保持部材に防塵ガラスが組み込まれた状態を上面側から見た図である。

【図 15】第 3 の実施形態において絞りを上面側から見た図である。

【図 16】図 13 に示した撮像装置の製造プロセスの一部を示す図である。

【図 17】本発明の第 4 の実施形態を示す撮像装置を側面側から見た模式的断面図である

【図 18】第 4 の実施形態において防塵ガラスをセンサチップ側から見た図である。

【図 19】第 4 の実施形態において絞りを上面側から見た図である。

【図 20】従来例の光電変換装置を示す図である。

【図 21】従来例において絶縁シート上に複数の銅リードを形成してなる T A B テープを示す図である。

【図 22】従来例において T A B テープ上に異方性導電膜を介してセンサチップが接続されている例を示す図である。

【図 23】従来例においてセンサチップの表面に形成された電極パッドを示す図である。

【図 24】従来の撮像装置の模式的断面図である。

【符号の説明】

- 1 光学ガラス
- 2 レンズ部
- 5 保持部材
- 6 接着剤
- 7 赤外カット層
- 9 絞り層
- 12 フレキシブル配線基板
- 15 接着剤
- 16 センサチップ

10

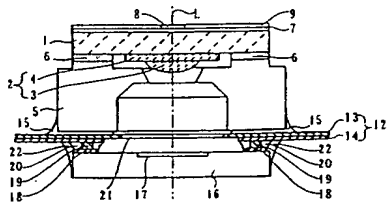
20

30

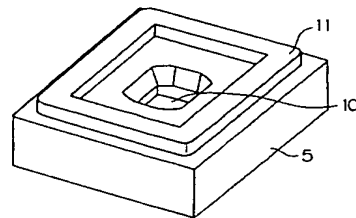
40

- 1 8 電極パッド
- 1 9 金バンプ
- 2 0 異方性導電ペースト
- 2 2 封止材
- 3 2 4眼レンズ部
- 3 7 カラーフィルタ層
- 5 6 防塵ガラス
- 6 3 絞り

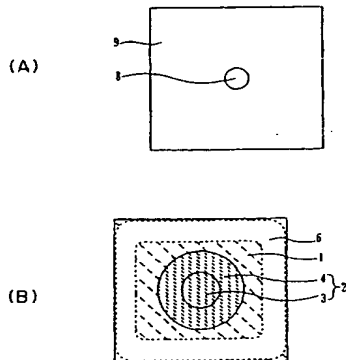
【図 1】



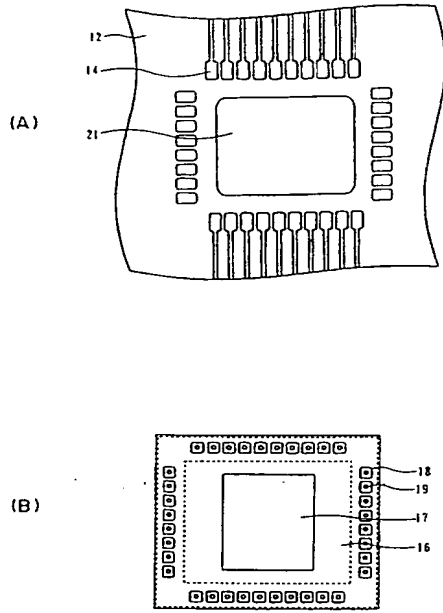
【図 3】



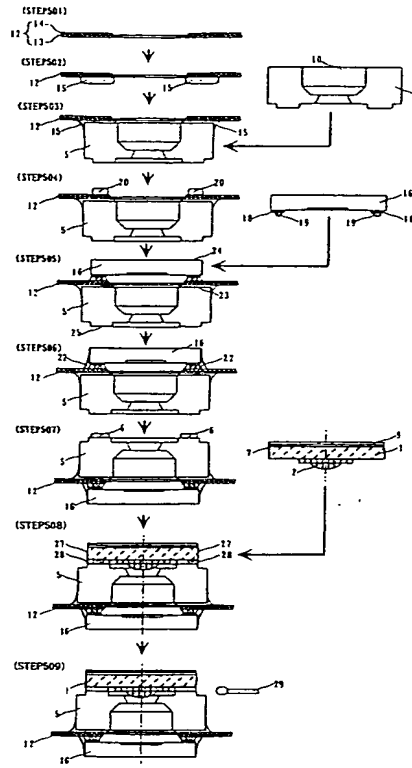
【図 2】



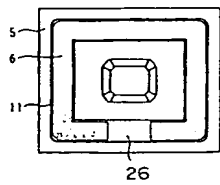
【図 4】



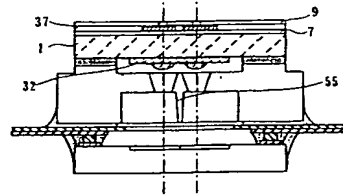
【図 5】



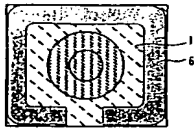
【図 6】



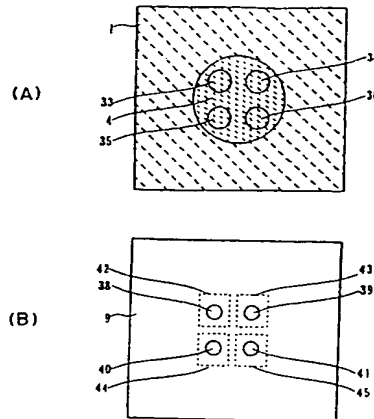
【図 9】



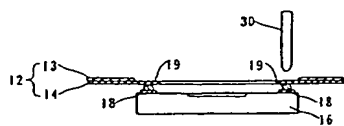
【図 7】



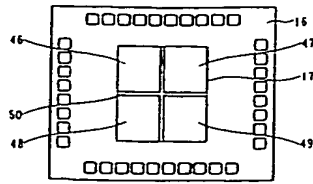
【図 10】



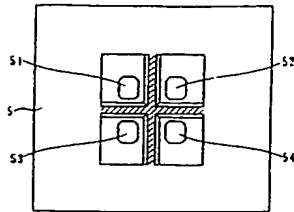
【図 8】



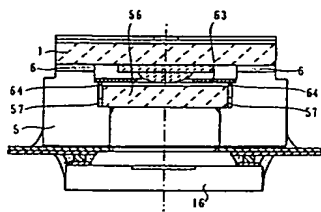
【図 1 1】



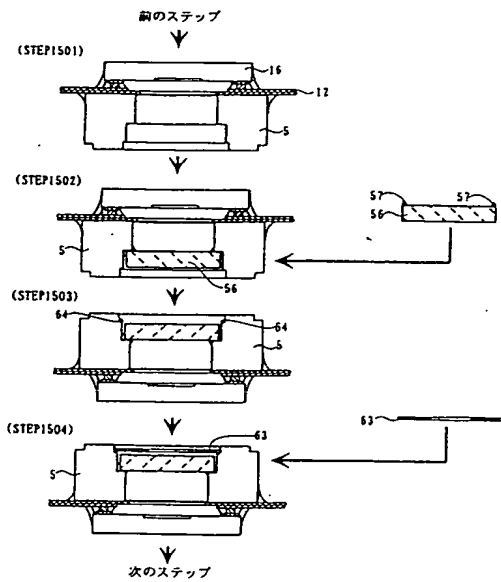
【図 1 2】



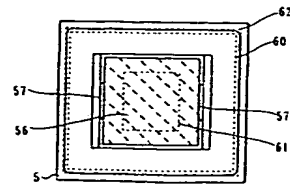
【図 1 3】



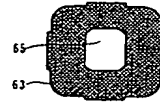
【図 1 6】



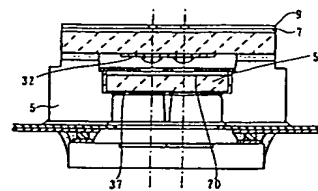
【図 1 4】



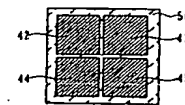
【図 1 5】



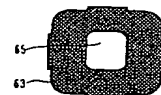
【図 1 7】



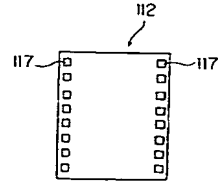
【図 1 8】



【図 1 9】



【 ㊦ 2 3 】



【 図 2 4 】

